

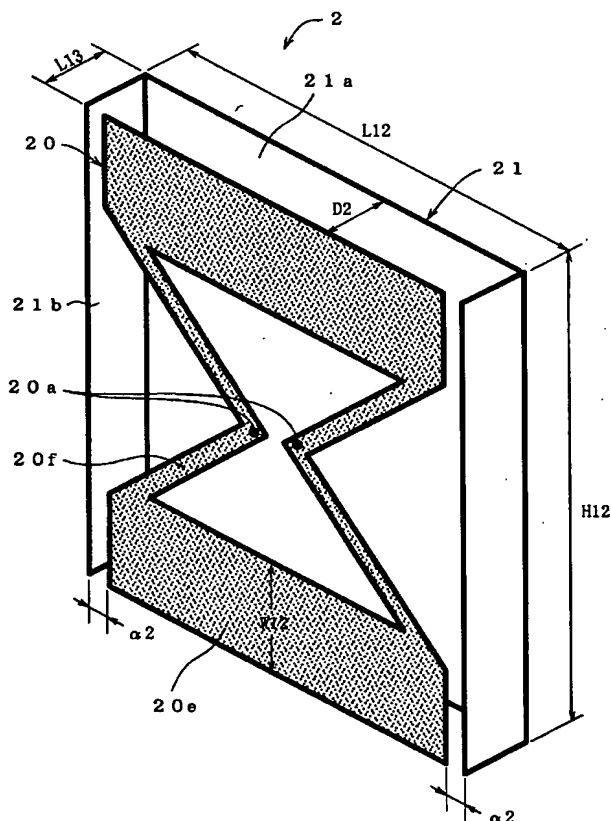
530,135



(10) 国際公開番号  
**WO 2005/013422 A1**

- 〔統葉有〕

(54) 発明の名称: 反射板付平面アンテナ



**(57) Abstract:** A reflecting plate-equipped planar antenna which is narrow in shape. A planar reflecting plate (21) is installed on the back surface of a planar radiation element (20) consisting of triangular stacked loop elements. Side sections (21b) on opposite sides of the reflecting plate (21) are bent toward the radiation element (20), the distance ( $\alpha 2$ ) between the front end edge of each side section (21b) and the side edge of the radiation element (20) being made short. This makes it possible to improve the electrical characteristics of the reflecting plate-equipped planar antenna (2) even if the distance (D2) between the radiation element (20) and the reflecting plate (21) is narrowed.

(57) 要約: 奥行き短い小さい形状の反射板付平面アンテナとする。三角双ループエレメントからなる平面状の放射素子 20 の背面に平面状の反射板 21 が設けられている。反射板 21 の両側の側部 21b は放射素子 20 側へ折曲されており、側部 21b の先端縁と放射素子 20 の側縁との間隔  $\alpha 2$  が小さくされている。これにより、放射素子 20 と反射板 21 との間隔 D2 を狭めても反射板付平面アンテナ 2 の電気的特性を良好にすることができるようになる。

**WO 2005/013422 A1**



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 反射板付平面アンテナ

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、UHF帯で動作可能な反射板を有する双ループアンテナに関し、特にUHF周波数帯の地上デジタル放送を受信するUHFアンテナに適用して好適な反射板付平面アンテナに関する。

#### 背景技術

- [0002] 地上デジタル放送は、従来のアナログ放送と異なり、一定レベル以上での到来電波を受信できさえすればデジタル信号であることから鮮明な映像を得られる。従って、地上デジタル放送を受信するアンテナは必ずしも高利得である必要はない。このため、従来のアンテナに比べ、小型で扱いやすい形状のアンテナが期待されている。従来のUHF帯で動作可能なUHFテレビアンテナには、八木・宇田アンテナを動作原理とする放射素子と反射素子(反射板)とを配列したアンテナが知られている。このアンテナにおいて、放射素子と反射素子(反射板)との間隔は、動作周波数帯の中心周波数の波長を $\lambda$ とした際に通常約 $\lambda/4$ とされている。このようなアンテナの一例としてスケルトンスロットアレイアンテナが知られている(非特許文献1参照)。
- 非特許文献1: 電子通信学会技術研究報告 Vol.87 No.3 A.P87-5 新井宏之外3名  
UHF-TV受信用スケルトンスロットアレイアンテナ (1987-4-16)

#### 発明の開示

##### 発明が解決しようとする課題

- [0003] しかし、八木・宇田アンテナを原理とする非特許文献1に示すような反射板付平面アンテナにおいては、放射素子と反射素子(反射板)との間隔は周波数帯域に相應の間隔を持たせる必要があり、UHF帯域を470〜770MHzとするとその中心周波数における波長は約484mmとなることから少なくとも100mm以上の間隔が必要となる。このことから、奥行きの高い大きい形状の反射板付平面アンテナになってしまうと云う問題点があった。
- [0004] そこで、本発明は、奥行きを短くできる小さい形状の反射板付平面アンテナを提供

することを目的としている。

### 課題を解決するための手段

- [0005] 上記目的を達成するために、本発明の反射板付平面アンテナは、放射素子と、この放射素子から所定間隔離隔して配置された両側部が放射素子側に屈曲されている平面状の反射板とを備え、所定間隔が、動作周波数帯の中心周波数の波長を $\lambda$ とした際に約 $0.06\lambda$ まで狭められるようにしたことを最も主要な特徴としている。

### 発明の効果

- [0006] 本発明によれば、放射素子と反射板とを約 $0.06\lambda$ まで狭められることから、奥行き  
の短い小型の反射板付平面アンテナとすることができる。また、奥行きの短い小型の  
反射板付平面アンテナとしても、反射板における両側部が放射素子側に屈曲されて  
その先端縁が放射素子と接近されているため、UHF帯とされる地上デジタル放送の  
周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。

### 図面の簡単な説明

- [0007] [図1]本発明の反射板付平面アンテナの実施例1の構成を示す斜視図である。  
[図2]本発明の反射板付平面アンテナの実施例1の構成を示す平面図である。  
[図3]本発明の反射板付平面アンテナの実施例1の構成を示す上面図である。  
[図4]本発明の反射板付平面アンテナの実施例1の構成における動作利得の周波数  
特性を比較アンテナと対比して示す図である。  
[図5]本発明の反射板付平面アンテナの実施例1の構成におけるVSWRの周波数  
特性を比較アンテナと対比して示す図である。  
[図6]本発明の反射板付平面アンテナと比較するための反射板付平面アンテナの構  
成を示す図である。  
[図7]本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成を示す斜視図である。  
[図8]本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成を示す平面図である。  
[図9]本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成を示す上面図である。  
[図10]本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成における動作利得の周波  
数特性を比較アンテナと対比して示す図である。  
[図11]本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるVSWRの周波数

特性を比較アンテナと対比して示す図である。

[図12]本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるパラメータを変更した際の動作利得の周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

[図13]本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるパラメータを変更した際のVSWRの周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

[図14]本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるパラメータを変更した際の動作利得の周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

[図15]本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるパラメータを変更した際のVSWRの周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

[図16]本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるパラメータを変更した際の動作利得の周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

[図17]本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるパラメータを変更した際のVSWRの周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

[図18]本発明の反射板付平面アンテナと比較するための反射板付平面アンテナの構成を示す図である。

[図19]本発明の実施例2にかかる反射板付平面アンテナのパラメータを変更した際の改善度を示す図表である。

[図20]本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてバイコンカル放射素子を用いた構成を示す斜視図である。

[図21]本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてループ放射素子を用いた構成を示す斜視図である。

[図22]本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてダイポール放射素子を用いた構成を示す斜視図である。

[図23]本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてスタックされたダイポール放射素子を用いた構成を示す斜視図である。

[図24]本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板の他の構成例における第1の構成を示す斜視図である。

[図25]本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板の他の構成例における第1

の構成を示す上面図である。

[図26]本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板のさらに他の構成例における第2の構成を示す斜視図である。

[図27]本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板のさらに他の構成例における第2の構成を示す上面図である。

[図28]本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板のさらに他の構成例における第3の構成を示す斜視図である。

[図29]本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板のさらに他の構成例における第3の構成を示す上面図である。

### 符号の説明

- [0008] 1 反射板付平面アンテナ、2 反射板付平面アンテナ、3 反射板付平面アンテナ、4 反射板付平面アンテナ、5 反射板付平面アンテナ、6 反射板付平面アンテナ、10 放射素子、10a 給電点、10b 右辺、10c 左辺、10d 上辺、10e 下辺、10f 中辺、11 反射板、11a 正面部、11b 側部、20 放射素子、20a 給電点、20b 斜辺、20c 斜辺、20d 上辺、20e 下辺、20f 斜辺、20g 斜辺、21 反射板、21a 正面部、21b 側部、30 バイコニカル放射素子、30a 給電点、31 反射板、31a 正面部、31b 側部、40 ループ放射素子、40a 給電点、41 反射板、41a 正面部、41b 側部、50 ダイポール放射素子、50a 給電点、51 反射板、51a 正面部、51b 側部、60 ダイポール放射素子、60a 第1ダイポール放射素子、60b 給電部、60c 第2ダイポール放射素子、60d 給電点、61 反射板、61a 正面部、61b 側部、71 反射板、71a 正面部、71b 側部、71c 折曲部、81 反射板、81a 第1折曲部、82b 第2折曲部、91 反射板、91a 正面部、91b 側部、100 反射板付平面アンテナ、110 放射素子、111 反射板、200 反射板付平面アンテナ、220 放射素子、221 反射板

### 発明を実施するための最良の形態

- [0009] 奥行き短い小さい形状の反射板付平面アンテナを提供するという目的を、放射素子と、この放射素子から所定間隔離隔して配置された両側部が放射素子側に屈曲されている平面状の反射板とを備え、所定間隔が、動作周波数帯の中心周波数

の波長を $\lambda$ とした際に約 $0.06\lambda$ まで狭められることにより実現した。

### 実施例 1

[0010] 本発明の反射板付平面アンテナの実施例1の構成を図1ないし図3に示す。ただし、図1は本発明にかかる反射板付平面アンテナの構成を示す斜視図であり、図2は本発明にかかる反射板付平面アンテナの構成を示す平面図であり、図3は本発明にかかる反射板付平面アンテナの構成を示す上面図である。

これらの図に示すように、本発明の実施例1にかかる反射板付平面アンテナ1は、方形双ループエレメントからなる放射素子10と、放射素子10に対面して後方に配置された反射板11とから構成されている。

[0011] 放射素子10は金属板を加工して矩形に作成されており、図2に示すように、矩形状の外枠を構成する右边10b、左边10c、上辺10d、下辺10eと、略中央に横方向に形成されている中辺10fとから構成されている。中辺10fの中央は切断されており、切断された端部が給電点10aとされている。このような放射素子10は、左边10cの上半分、上辺10d、右边10bの上半分および中辺10fからなる第1方形ループ素子と、右边10bの下半分、下辺10e、左边10cの下半分および中辺10fからなる第2方形ループ素子とからなる方形双ループエレメントとされている。

[0012] 反射板11は矩形の金属板の両側を対向するようほぼ直角に屈曲して形成されており、図1および図3に示すように放射素子10に対面する正面部11aと、正面部11aの両側に放射素子10側へ屈曲されて形成されている側部11bとから構成されている。

[0013] このように構成された本発明にかかる反射板付平面アンテナ1において、図2および図3に示すように放射素子10の横幅を $L1$ 、高さを $H1$ 、右边10bおよび左边10cの幅を $W1$ 、上辺10dおよび下辺10eの幅を $W2$ 、中辺10fの幅を $W3$ とし、反射板11の高さを $H2$ 、正面部11aの幅を $L2$ 、側部11bの幅を $L3$ とし、放射素子10と反射板11における正面部11aとの間隔を $D$ 、放射素子10の側縁と反射板11における側部11bの先端縁との間隔を $\alpha$ とする。ここで、放射素子10の高さ $H1$ を約280mm、幅 $W1$ を約10mm、幅 $W2$ を約30mm、幅 $W3$ を約10mmとすると共に、反射板11の高さ $H2$ を約280mm、幅 $L2$ を約180mm、幅 $L3$ を約40mm、間隔 $D$ を約40mmとした際

に間隔 $\alpha$ を約10mmないし約30mmとした場合に良好な電気的特性を示す反射板付平面アンテナ1とすることができる。

[0014] そこで、間隔 $\alpha$ を約11mmとした際の反射板付平面アンテナ1の動作利得の周波数特性を図4に、電圧定在波比(VSWR)の周波数特性を図5に「本発明」として示す黒丸でプロットした曲線で示す。図4を参照すると、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz〜770MHzにおいて4dBi〜6dBiの良好な動作利得特性となることが分かる。また、図5を参照すると、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz〜770MHzにおいて約3以下の良好なVSWRが得られていることが分かる。

[0015] また、図4および図5に示す菱形でプロットした曲線は比較アンテナの動作利得およびVSWRの周波数特性であり、本発明にかかる反射板付平面アンテナ1における反射板11の側部11bの作用を示すためにあげている。すなわち、比較アンテナは図6に示す反射板付平面アンテナ100とされている。この反射板付平面アンテナ100は、両側が屈曲されていない平板状の反射板111が、方形双ループエレメントからなる放射素子110に対面して配置されている。放射素子110は放射素子10と同様の構成とされている。また、放射素子110と反射板111との間隔dは約40mmとされており、他の寸法は本発明にかかる反射板付平面アンテナ1と同様とされている。

[0016] ここで、図4を参照すると図6に反射板付平面アンテナ100として示す比較アンテナは、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz〜770MHzにおける低域において動作利得が低下していることが分かる。また、図5を参照すると、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz〜770MHzにおける低域において5以上の劣化したVSWRとなっていることが分かる。

[0017] 図4および図5に示す本発明にかかる反射板付平面アンテナ1の電気的特性と、図6に示す反射板111の両側が屈曲されていない反射板付平面アンテナ100との電気的特性とを対比すると、反射板11の両側を屈曲して側部11bを設けるようにすると470MHz〜770MHzにおける低域の電気的特性が良好になり、側部11bが470MHz〜770MHzにおける低域の電気的特性を良好にする作用を奏していることを理解することができる。このように側部11bを設けることにより電気的特性を改善することができるのは、側部11bを設けることにより放射素子10と反射板11との間隔Dを保った



まま放射素子10の側縁と側部11bの先端縁との間隔( $\alpha$ :図3参照)を小さくすることができることと考えられる。また、上辺10dと下辺10eの幅W2を広くしていることに基づいて470MHz〜770MHzの広い周波数帯域において利得を確保することができる。なお、放射素子10と反射板11との間隔Dを小さくするほど電気的特性が劣化する傾向となり、放射素子10と反射板11との間隔Dを約30mmまでとした場合には、反射板付平面アンテナ1の電気的特性として十分な電気的特性を得ることができる。

- [0018] なお、本発明にかかる反射板付平面アンテナ1を動作させるUHF帯域を470〜770MHzとするとその中心周波数における波長 $\lambda_c$ は約484mmとなる。本発明にかかる反射板付平面アンテナ1の第1方形ループ素子と第2方形ループ素子の外周長は、470MHzの波長 $\lambda_a$ に対して約 $0.93\lambda_a$ となり、その内周長は770MHzに対して約 $1.2\lambda_b$ となる。このように、反射板付平面アンテナ1の方形双ループエレメント(放射素子10)の外周長を使用周波数帯域の下限周波数のほぼ波長 $\lambda_a$ の長さとし、その内周長を使用周波数帯域の上限周波数のほぼ波長 $\lambda_b$ の長さとしている。また、反射板11の高さH2は放射素子10の高さH1に対して $0.86H1 \sim 1.15H1$ の高さとしても、良好な電気的特性を維持することができる。さらに、放射素子10と反射板11との間隔Dは約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができ、放射素子10の側縁と側部11bの先端縁との間隔 $\alpha$ は、間隔D以下とされるが小さくするに従い反射板付平面アンテナ1の電気的特性が向上するようになる。

## 実施例 2

- [0019] 本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成を図7ないし図9に示す。ただし、図7は本発明にかかる反射板付平面アンテナの構成を示す斜視図であり、図8は本発明にかかる反射板付平面アンテナの構成を示す平面図であり、図9は本発明にかかる反射板付平面アンテナの構成を示す上面図である。

これらの図に示すように、本発明の実施例2にかかる反射板付平面アンテナ2は、三角双ループエレメントからなる放射素子20と、放射素子20に対面して後方に配置された反射板21とから構成されている。

- [0020] 放射素子20は金属板を加工して平板状に作成されており、図8に示すように、三角状の外枠を構成する斜辺20b、20c、20f、20g、上辺20d、下辺20eとから構成され

ている。斜辺20bと斜辺20gとの接続部と、斜辺20cと斜辺20fとの接続部が給電点20aとされている。このような放射素子20は、斜辺20c、上辺20d、斜辺20bからなる第1三角ループ素子と、斜辺20f、下辺20e、斜辺20gからなる第2三角ループ素子とからなる三角双ループエレメントとされている。

[0021] 反射板21は矩形の金属板の両側を対向するようほぼ直角に屈曲して形成されており、図7および図9に示すように放射素子20に対面する正面部21aと、正面部21aの両側に放射素子20側へ屈曲されて形成されている側部21bとから構成されている。

[0022] このように構成された本発明にかかる反射板付平面アンテナ2において、図8および図9に示すように放射素子20の横幅をL11、高さをH11、上辺20dと下辺20eの幅をW12、斜辺20bと斜辺20gとの接続部と斜辺20cと斜辺20fとの接続部との内側の幅をW13、外側の幅をW14とし、反射板21の高さをH12、正面部21aの幅をL12、側板の幅をL13とし、放射素子20と反射板21における正面部21aとの間隔をD2、放射素子20の側縁と反射板21における側部21bとの間隔を $\alpha 2$ とする。

[0023] ここで、放射素子20の高さH11を約280mm、横幅L11を220mm、幅W12を約50mm、幅W13を約10mm、幅W14を約40mmとすると共に、反射板21の高さH12を約280mm、幅L12を約240mm、幅L13を約40mmとし、間隔D2を約40mm、間隔 $\alpha 2$ を約10mmとした際の反射板付平面アンテナ2の動作利得の周波数特性を図10に、電圧定在波比(VSWR)の周波数特性を図11に「本発明」として示す黒丸でプロットした曲線で示す。図10を参照すると、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz〜770MHzにわたり6dBi以上の良好な動作利得特性が得られることが分かる。また、図11を参照すると、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz〜770MHzにおいて約3以下の良好なVSWRが得られていることが分かる。

[0024] また、図10および図11に示す菱形でプロットした曲線は比較アンテナの動作利得およびVSWRの周波数特性であり、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2における反射板21の側部21bの作用を示すためにあげている。すなわち、比較アンテナは図18に示す反射板付平面アンテナ200とされている。この反射板付平面アンテナ200は、両側が屈曲されていない平板状の反射板221が、三角双ループエレメントか

らなる放射素子220に対面して配置されている。放射素子220は放射素子20と同様の構成とされている。また、放射素子220と反射板221との間隔 $d_2$ は約40mmとされており、他の寸法は本発明にかかる反射板付平面アンテナ2と同様とされている。

[0025] ここで、図10を参照すると図18に反射板付平面アンテナ200として示す比較アンテナの横幅は反射板21を折曲しなかった場合の幅である320mmとされ、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz〜770MHzにおける低域において動作利得が低下していることが分かる。また、図11を参照すると、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz〜770MHzにおける低域においてVSWRが劣化していることが分かる。

[0026] 図10および図11に示す本発明にかかる反射板付平面アンテナ2の電気的特性と、図18に示す反射板221の両側が屈曲されていない反射板付平面アンテナ200との電気的特性とを対比すると、反射板21の両側を屈曲して側部21bを設けるようにすると470MHz〜770MHzにおける低域の電気的特性が良好になり、側部21bが470MHz〜770MHzにおける低域の電気的特性を良好にする作用を奏していることを理解することができる。このように側部21bを設けることにより電気的特性を改善することができるのは、側部21bを設けることにより放射素子20と反射板21との間隔 $D_2$ を保ったまま放射素子20の側縁と側部21bの先端縁との間隔( $\alpha_2$ :図9参照)を小さくすることができることと考えられる。また、上辺20dと下辺20eの幅 $W_{12}$ を広くしていることに基づいて470MHz〜770MHzの広い周波数帯域において利得を確保することができる。なお、放射素子20と反射板21との間隔 $D_2$ を小さくするほど電気的特性が劣化する傾向となり、放射素子20と反射板21との間隔 $D_2$ を約30mmまでとした場合には、反射板付平面アンテナ2の電気的特性として十分な電気的特性を得ることができる。

[0027] なお、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2を動作させるUHF帯域を470〜770MHzとするとその中心周波数における波長 $\lambda_c$ は約484mmとなる。本発明にかかる反射板付平面アンテナ2の第1三角ループ素子と第2三角ループ素子の外周長は、470MHzの波長 $\lambda_a$ に対して約 $0.9\lambda_a$ となり、その内周長は770MHzに対して約 $1.02\lambda_b$ となる。このように、反射板付平面アンテナ2の三角双ループエレメント(

放射素子20)の外周長を使用周波数帯域の下限周波数のほぼ波長 $\lambda_a$ の長さとし、その内周長を使用周波数帯域の上限周波数のほぼ波長 $\lambda_b$ の長さとしている。また、反射板21の高さ $H_{12}$ は放射素子20の高さ $H_{11}$ に対して $0.86H_{11} \sim 1.15H_{11}$ の高さとしても、良好な電気的特性を維持することができる。さらに、放射素子20と反射板21との間隔 $D_2$ は約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができ、放射素子20の側縁と側部21bの先端縁との間隔 $\alpha_2$ は、間隔 $D_2$ 以下とされるが小さくするに従い反射板付平面アンテナ2の電気的特性が向上するようになる。

- [0028] 次に、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2における反射板21の側部21bの幅 $L_{13}$ を約 $0.06\lambda_c$  ( $\lambda_c$ は、使用周波数帯域の中心周波数の波長)に変更して測定した動作利得とVSWRの周波数特性を、図18に示す比較アンテナの動作利得とVSWRと共に図12および図13に示す。

図12および図13を参照すると、側部21bの幅を10mm程度短くすると本発明にかかる反射板付平面アンテナ2の電気的特性は、黒丸で示すように地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz〜770MHzの低域において若干劣化するが、十分良好な電気的特性が得られていることが分かる。なお、比較アンテナの横幅は反射板21を折曲しなかった場合の幅である300mmとされており、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2より低域の電気的特性が劣化している。

- [0029] 次に、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2における反射板21の側部21bの幅 $L_{13}$ を約 $0.08\lambda_c$ に戻すと共に、放射素子20の側縁と反射板21における側部21bとの間隔を $\alpha_2$ を約 $0.06\lambda_c$  (30mm)に変更して測定した動作利得とVSWRの周波数特性を、図18に示す比較アンテナの動作利得とVSWRと共に図14および図15に示す。

図14および図15を参照すると、間隔 $\alpha_2$ を広げると本発明にかかる反射板付平面アンテナ2の電気的特性は、黒丸で示すように地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz〜770MHzにおける低域においてやや劣化するが、十分良好な電気的特性が得られていることが分かる。なお、比較アンテナの横幅は反射板21を折曲しなかった場合の幅である320mmとされており、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2より低域の電気的特性が劣化している。

[0030] 次に、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2における反射板21の側部21bの幅L13を約 $0.06\lambda_c$ に変更すると共に、放射素子20の側縁と反射板21における側部21bとの間隔を $\alpha_2$ を約 $0.06\lambda_c$ として測定した動作利得とVSWRの周波数特性を、図18に示す比較アンテナの動作利得とVSWRと共に図16および図17に示す。

図17および図18を参照すると、側部21bの幅を10mm程度短くすると共に、間隔 $\alpha_2$ を広げると本発明にかかる反射板付平面アンテナ2の電気的特性は、黒丸で示すように地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz〜770MHzにおける低域における劣化が若干進むが、十分良好な電気的特性が依然として得られていることが分かる。なお、比較アンテナの横幅は反射板21を折曲しなかった場合の幅である300mmとされており、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2より低域の電気的特性が劣化している。

[0031] 次に、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2における放射素子20と反射板21との間隔D2、反射板21の側部21bの幅L13、放射素子20の側縁と反射板21における側部21bとの間隔を $\alpha_2$ をパラメータとして変更した際の電気的特性(VSWR)の改善される度合いを図19に図表で示す。

図19を参照すると、放射素子20の側縁と反射板21における側部21bとの間隔 $\alpha_2$ が大きくなるほど電気的特性の改善度は低下している。また、反射板21の側部21bの幅L13が大きくなるほど電気的特性の改善度は低下している。さらに、放射素子20と反射板21との間隔D2が大きくなるほど改善周波数範囲が狭くなっている。

[0032] 以上説明した本発明の反射板付平面アンテナにおいては、実施例1に示す放射素子10のように矩形双ループアンテナあるいは実施例2に示す放射素子20のように三角双ループエレメントとした。本発明の反射板付平面アンテナにおいては、これらの放射素子に限るものではなく種々の構成の放射素子を用いることができる。本発明の反射板付平面アンテナにおいて採用可能な放射素子の構成例を図20ないし図23に示す。

[0033] 本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてバイコニカル放射素子を用いた構成を示す斜視図を図20に示す。

この図に示す本発明の実施例にかかる反射板付平面アンテナ3は、バイコニカル

放射素子30と、バイコニカル放射素子30に対面して後方に配置された反射板31とから構成されている。バイコニカル放射素子30は金属板を加工して2枚の三角板状に作成されており、図20に示すように、2枚の三角板状の元素の一頂点を一平面内において対向するように配置されている。対向するそれぞれの元素の頂点が給電点30aとされている。反射板31は矩形の金属板の両側を対向するようほぼ直角に屈曲して形成されており、図20に示すようにバイコニカル放射素子30の面に対面する正面部31aと、正面部31aの両側にバイコニカル放射素子30側へ屈曲されて形成されている側部31bとから構成されている。また、反射板31の高さは三角板状のバイコニカル放射素子30の高さとほぼ同様の高さとされている。

[0034] このような反射板付平面アンテナ3においても、反射板31における両側部がバイコニカル放射素子30側に屈曲されていることから、UHF帯域の中心周波数における波長 $\lambda_c$ とした際に、バイコニカル放射素子30と反射板31との間隔を約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができる。また、バイコニカル放射素子30の側縁と側部31bの先端縁との間隔は約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このように、バイコニカル放射素子30を用いる反射板付平面アンテナ3においても、奥行き短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。

[0035] 次に、本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてループ放射素子を用いた構成を示す斜視図を図21に示す。

この図に示す本発明の実施例にかかる反射板付平面アンテナ4は、ループ放射素子40と、ループ放射素子40に対面して後方に配置された反射板41とから構成されている。ループ放射素子40は金属板を加工して1ターンの矩形のループ状に作成されており、図21に示すように、矩形のループ状の巻始め端と巻き終わり端が給電点40aとされている。反射板41は矩形の金属板の両側を対向するようほぼ直角に屈曲して形成されており、図21に示すようにループ放射素子40の面に対面する正面部41aと、正面部41aの両側にループ放射素子40側へ屈曲されて形成されている側部41bとから構成されている。また、反射板41の高さは矩形のループ放射素子40の高さとほぼ同様の高さとされている。

[0036] このような反射板付平面アンテナ4においても、反射板41における両側部がループ放射素子40側に屈曲されていることから、UHF帯域の中心周波数における波長 $\lambda_c$ とした際に、ループ放射素子40と反射板41との間隔を約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができる。また、ループ放射素子40の側縁と側部41bの先端縁との間隔は約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このように、ループ放射素子40を用いる反射板付平面アンテナ4においても、奥行き短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。なお、ループ放射素子40を円形あるいは楕円形のループ放射素子としてもよい。

[0037] 次に、本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてダイポール放射素子を用いた構成を示す斜視図を図22に示す。

この図に示す本発明の実施例にかかる反射板付平面アンテナ5は、ダイポール放射素子50と、ダイポール放射素子50に対面して後方に配置された反射板51とから構成されている。ダイポール放射素子50は金属板を加工して両端がほぼ直角に屈曲されて作成されており、図22に示すように、中央部が給電点50aとされている。反射板51は矩形の金属板の両側を対向するようほぼ直角に屈曲して形成されており、図22に示すように両端が屈曲されたダイポール放射素子50の面に対面する正面部51aと、正面部51aの両側にダイポール放射素子50側へ屈曲されて形成されている側部51bとから構成されている。また、反射板51の高さは両端が屈曲されたダイポール放射素子50の高さとほぼ同様の高さとなっている。

[0038] このような反射板付平面アンテナ5においても、反射板51における両側部がダイポール放射素子50側に屈曲されていることから、UHF帯域の中心周波数における波長 $\lambda_c$ とした際に、ダイポール放射素子50と反射板51との間隔を約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができる。また、ダイポール放射素子50の側縁と側部51bの先端縁との間隔は約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このように、ダイポール放射素子50を用いる反射板付平面アンテナ5においても、奥行き短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。なお、ダイポール放射素子50は上側に屈

曲されていても下側に屈曲されていてもよい。

[0039] 次に、本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてスタックされたダイポール放射素子を用いた構成を示す斜視図を図23に示す。

この図に示す本発明の実施例にかかる反射板付平面アンテナ6は、第1ダイポール放射素子60aと第2ダイポール放射素子60cとを2段にスタックした放射素子と、スタックされたダイポール放射素子60a, 60cに対面して後方に配置された反射板61とから構成されている。ダイポール放射素子60a, 60cはそれぞれ金属板を加工して両端が対向するようにほぼ直角に屈曲されて作成されており、図23に示すように、中央部が給電点60b, 60dとされている。反射板61は矩形の金属板の両側を対向するようほぼ直角に屈曲して形成されており、図23に示すように両端が屈曲されたダイポール放射素子60a, 60cの面に対面する正面部61aと、正面部61aの両側にダイポール放射素子60側へ屈曲されて形成されている側部61bとから構成されている。また、反射板61の高さは両端が屈曲されてスタックされているダイポール放射素子60a, 60cの高さとほぼ同様の高さとされている。

[0040] このような反射板付平面アンテナ6においても、反射板61における両側部がスタックされたダイポール放射素子60a, 60c側に屈曲されていることから、UHF帯域の中心周波数における波長 $\lambda_c$ とした際に、スタックされたダイポール放射素子60a, 60cと反射板61との間隔を約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができる。また、スタックされたダイポール放射素子60a, 60cの側縁と側部61bの先端縁との間隔は約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このようにスタックされたダイポール放射素子60a, 60cを用いる反射板付平面アンテナ6においても、奥行き短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。なお、第1ダイポール放射素子60aは下側に屈曲され、第2ダイポール放射素子60cは上側に屈曲されて小型の反射板付平面アンテナ6となるようにされている。また、ダイポール放射素子をスタックする段数を3段以上としてもよい。

[0041] 以上説明した本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板の他の構成例を図24ないし図29に示す。



反射板の他の構成例における第1の構成を示す斜視図を図24に示し、その構成を示す上面図を図25に示す。

図24, 図25に示す反射板71は金属板を加工してほぼ矩形に作成されており、放射素子ELに対面する正面部71aと、正面部71aの両側に鈍角で屈曲された折曲部71cが放射素子ELに向かって形成されている。折曲部71cの先端部は正面部71aに対してほぼ直交するよう屈曲されて側部71bがそれぞれ形成されている。放射素子ELは、上記説明した放射素子のいずれかとされている。このような反射板71と放射素子ELを備える反射板付平面アンテナにおいても、反射板71における両側の側部71bが放射素子EL側に屈曲されていることから、UHF帯域の中心周波数における波長 $\lambda_c$ とした際に、放射素子ELと反射板71との間隔を約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができる。また、放射素子ELの側縁と側部71bの先端縁との間隔は約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このように、奥行き短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。

[0042] 次に、反射板の他の構成例における第2の構成を示す斜視図を図26に示し、その構成を示す上面図を図27に示す。

図26, 図27に示す反射板81は金属板を加工して矩形に作成されており、ほぼ中央が鈍角で屈曲されて図27に示すように断面が三角形に形成されている。このように、反射板81は第1折曲部81aと第2折曲部82bとからなり、反射板81に対向して放射素子ELが配置されている。この場合、第1折曲部81aと第2折曲部82bの端縁が放射素子ELに近接するように配置されている。放射素子ELは、上記説明した放射素子のいずれかとされている。このような反射板81と放射素子ELを備える反射板付平面アンテナにおいては、反射板81における第1折曲部81aと第2折曲部82bの端縁が放射素子ELに近接するように配置されており、UHF帯域の中心周波数における波長 $\lambda_c$ とした際に、放射素子ELの側縁と第1折曲部81aと第2折曲部82bの端縁との間隔を約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このように、奥行き短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。

[0043] 反射板の他の構成例における第3の構成を示す斜視図を図28に示し、その構成を示す上面図を図29に示す。

図28、図29に示す反射板91は金属板を加工してほぼ矩形に作成されており、放射素子ELに対面する正面部91aと、正面部91aの両側に丸み(R部)をつけてほぼ直交するよう屈曲されて側部91bがそれぞれ形成されている。放射素子ELは、上記説明した放射素子のいずれかとされている。このような反射板91と放射素子ELを備える反射板付平面アンテナにおいても、反射板91における両側の側部91bが放射素子EL側に屈曲されていることから、UHF帯域の中心周波数における波長 $\lambda_c$ とした際に、放射素子ELと反射板91との間隔を約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができる。また、放射素子ELの側縁と側部91bの先端縁との間隔は約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このように、奥行き短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。

[0044] 以上説明した本発明の実施例1および実施例2の反射板付平面アンテナにおいては、上下辺の幅が他の辺より広く形成されているものとしたが、これに限るものではなく全ての辺の幅を広く形成するようにしても良い。また、本発明の実施例1および実施例2の反射板付平面アンテナの寸法についても示したが、その寸法や寸法範囲は一例でありその寸法に限るものではなくある程度はずれた寸法としても十分アンテナとして動作する。ただし、電気的特性は若干劣化するようになる。本発明においては、反射板における両側部が放射素子側に屈曲されていることを最も主要な特徴としているのであり、各部の寸法を主要な特徴としているものではない。

また、図20ないし図23に示す本発明の反射板付平面アンテナの放射素子は、板状に構成したが、これに限るものではなく棒状に構成するようにしても良い。

#### 産業上の利用可能性

[0045] なお、以上の説明では地上デジタル放送を受信する反射板付平面アンテナとしたが、本発明は、これに限るものではなくUHF帯を送受信する反射板付平面アンテナに適用することができるものである。

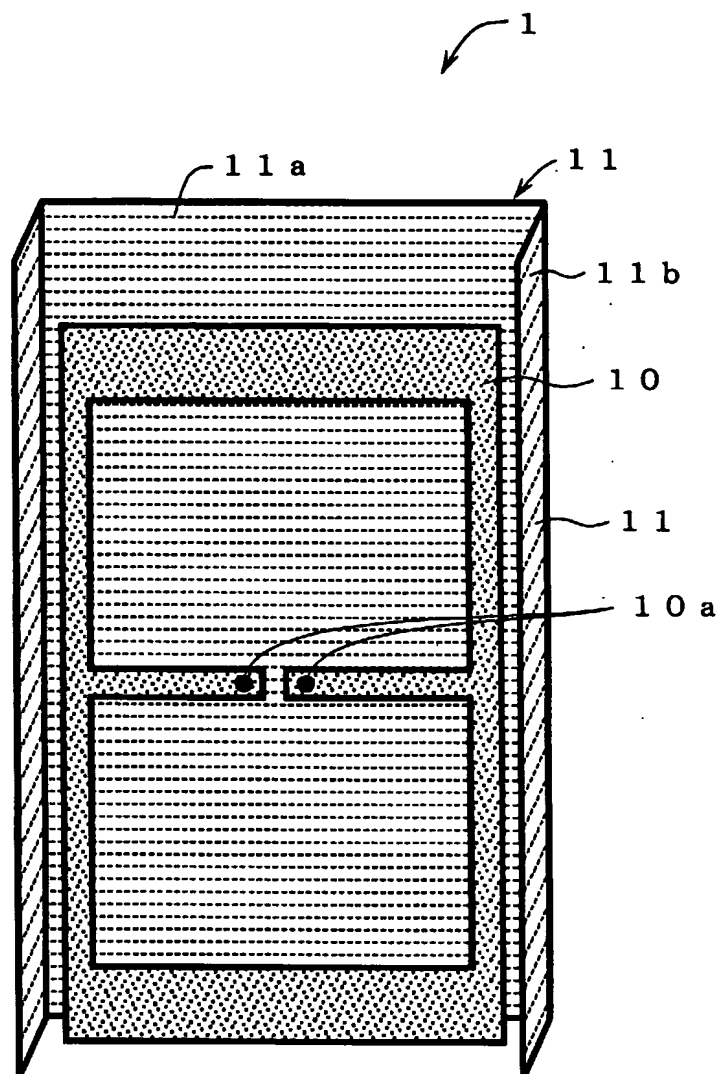
## 請求の範囲

- [1] 放射素子と、  
前記放射素子に対向して所定間隔離隔して配置された両側部が前記放射素子側に屈曲されている平面状の反射板とを備え、  
前記放射素子と前記反射板との前記所定間隔が、動作周波数帯の中心周波数の波長を $\lambda$ とした際に約 $0.06\lambda$ まで狭められるようにしたことを特徴とする反射板付平面アンテナ。
- [2] 前記放射素子の縁と、前記反射板における屈曲された前記側部の先端縁との間隔が、前記所定間隔以下とされていることを特徴とする請求項1記載の反射板付平面アンテナ。
- [3] 前記放射素子が、ダイポール、スタックされたダイポール、バイコンカル、ループ、三角双ループあるいは矩形双ループのいずれかの放射素子とされていることを特徴とする請求項1記載の反射板付平面アンテナ。
- [4] 前記放射素子に対向する前記反射板における前記両側部間が鈍角で前記放射素子に向かって屈曲されていることを特徴とする請求項1記載の反射板付平面アンテナ。
- [5] 放射素子と、  
前記放射素子に対向して所定間隔離隔して配置されほぼ中央が前記放射素子に向かって鈍角で屈曲されて、両端縁が前記放射素子に近接して配置されている平面状の反射板とを備えるようにしたことを特徴とする反射板付平面アンテナ。
- [6] 少なくとも上下辺を有し該上下辺の幅が他の辺より広く形成されている双ループエレメントからなる平面状の放射素子に、両側部が前記放射素子側に屈曲されている平面状の反射板を、前記放射素子の面に対面させて所定間隔離隔して配置することにより、  
動作周波数帯の中心周波数の波長を $\lambda$ とした際に、前記放射素子と前記反射板との前記所定間隔を約 $0.06\lambda$ まで近接配置できるようにしたことを特徴とする反射板付平面アンテナ。
- [7] 前記放射素子の側縁と、前記反射板における屈曲された前記側部の先端縁との間

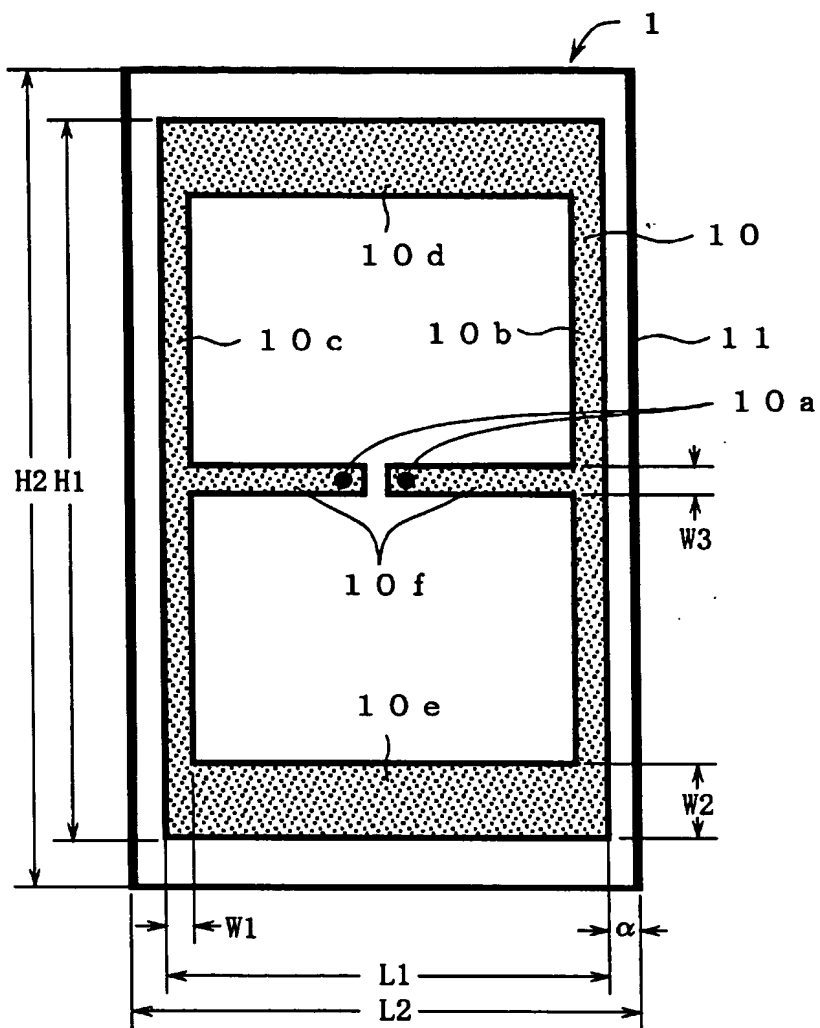
隔が、前記所定間隔以下とされていることを特徴とする請求項6記載の反射板付平面アンテナ。

- [8] 前記放射素子が、三角双ループエレメントあるいは矩形双ループエレメントから構成されており、前記放射素子の上下辺の幅が約 $0.06\lambda$ 〜 $0.1\lambda$ とされていることを特徴とする請求項6記載の反射板付平面アンテナ。
- [9] 前記放射素子に対面する前記反射板における前記両側部間が鈍角で前記放射素子に向かって屈曲されていることを特徴とする請求項6記載の反射板付平面アンテナ。
- [10] 少なくとも上下辺を有し該上下辺の幅が他の辺より広く形成されている双ループエレメントからなる平面状の放射素子と、  
該放射素子に対面して所定間隔離隔して配置される平面状の反射板を備え、  
前記反射板のほぼ中央が前記放射素子に向かって鈍角で屈曲されて、両端縁が前記放射素子に近接して配置されているようにしたことを特徴とする反射板付平面アンテナ。

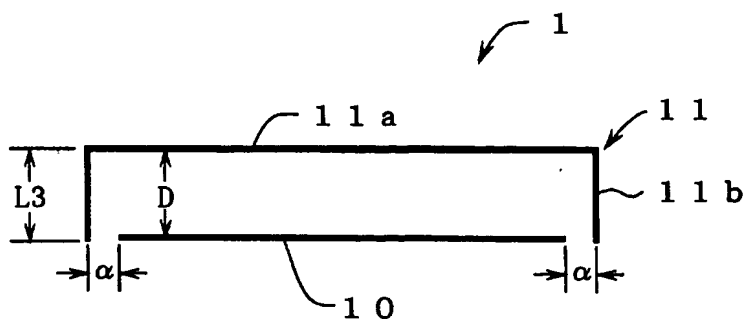
[図1]



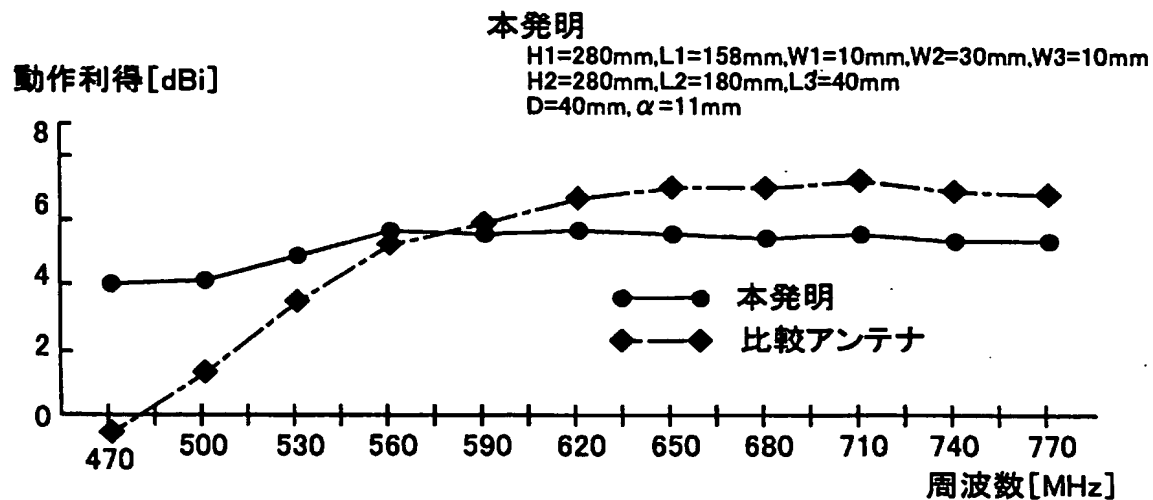
[図2]



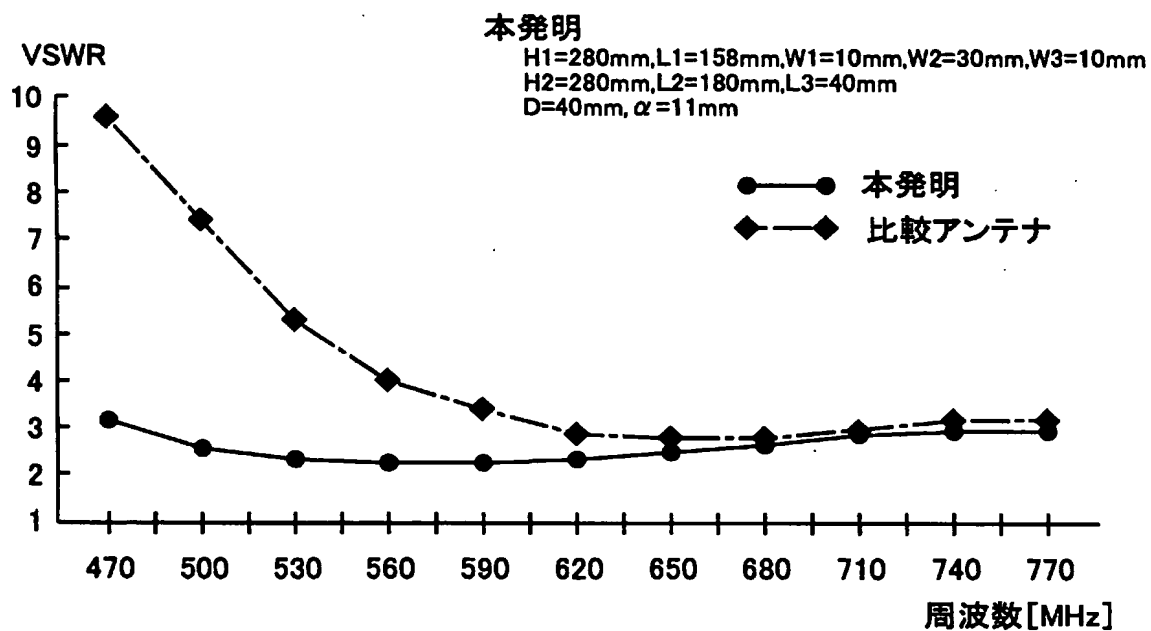
[図3]



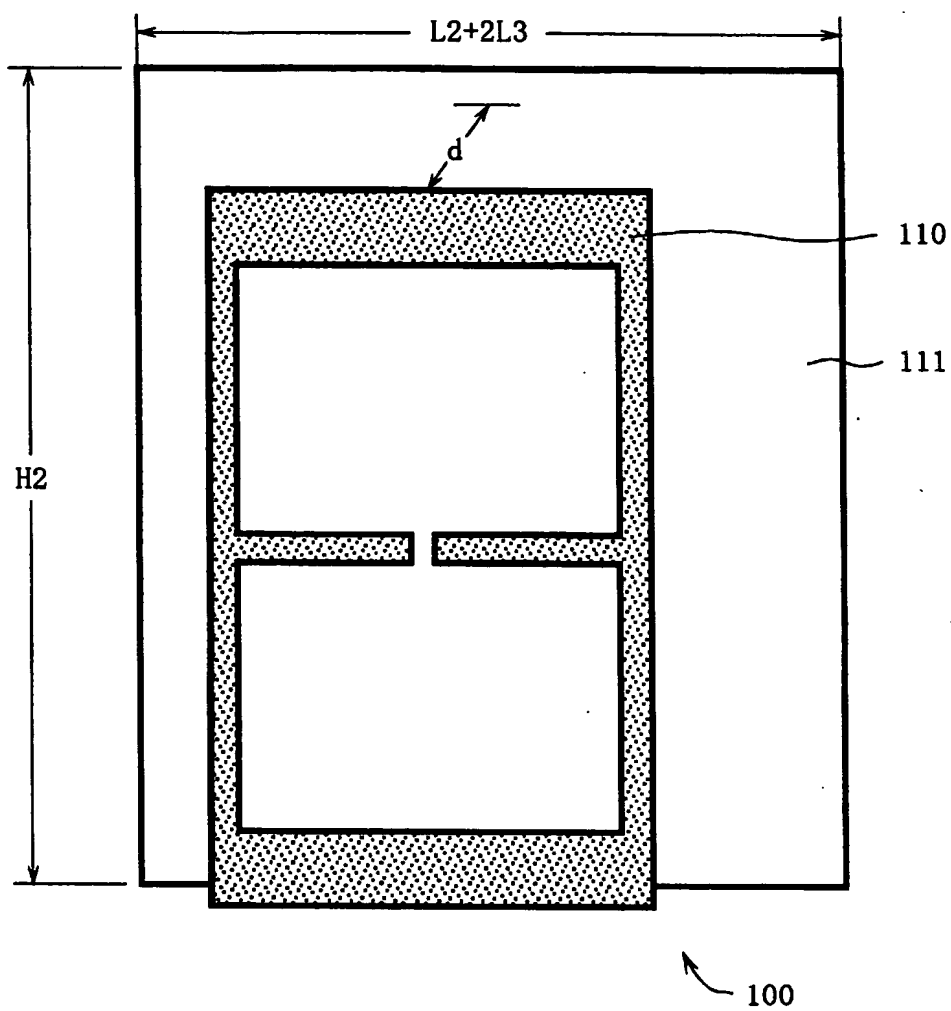
[図4]



[図5]

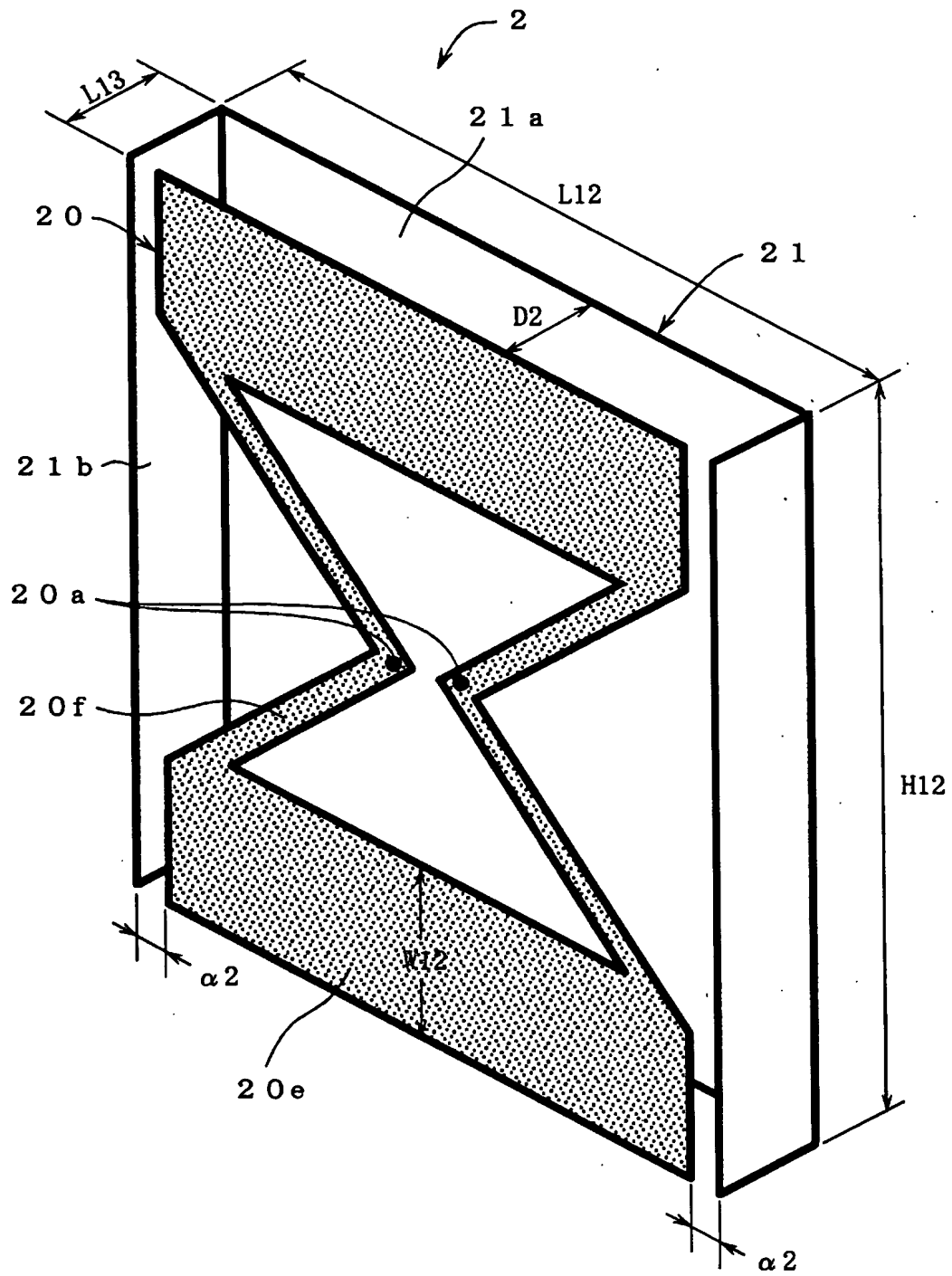


[図6]

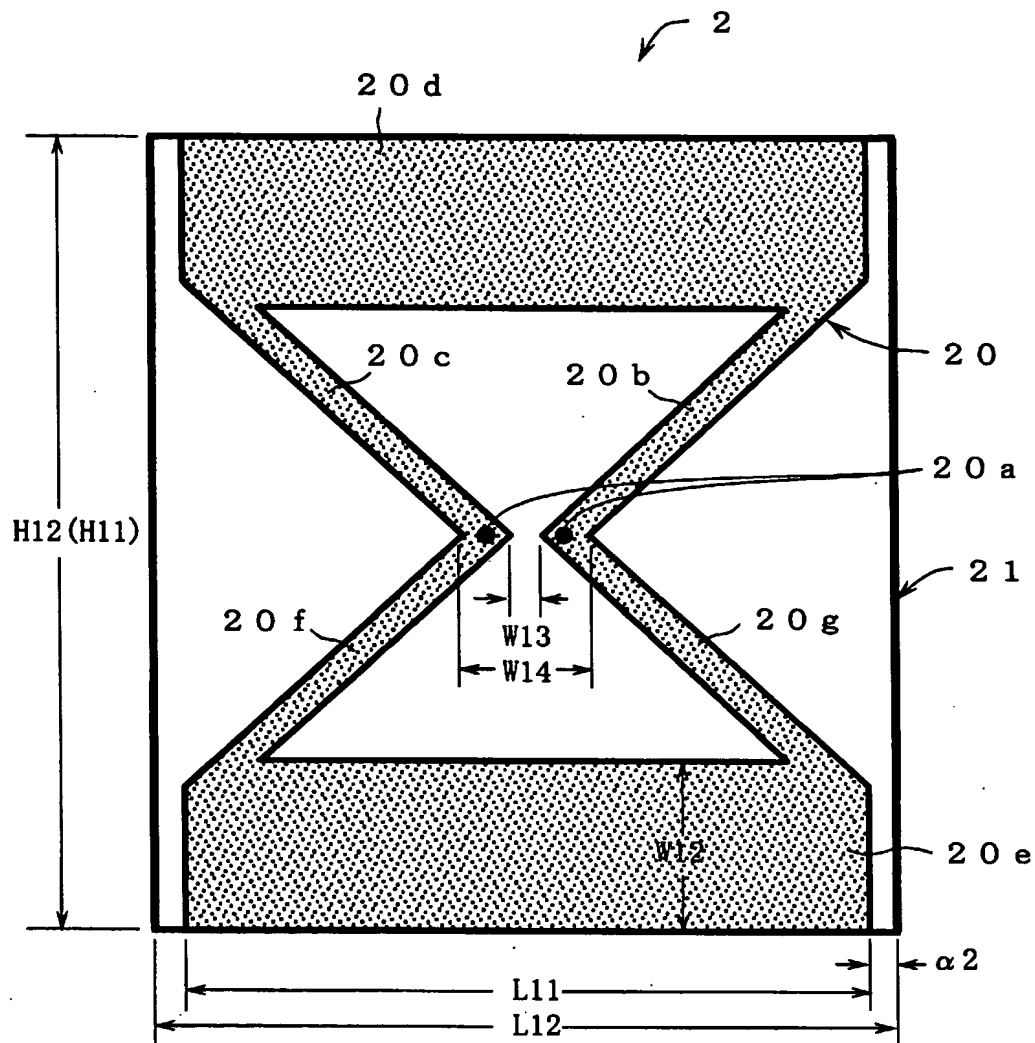




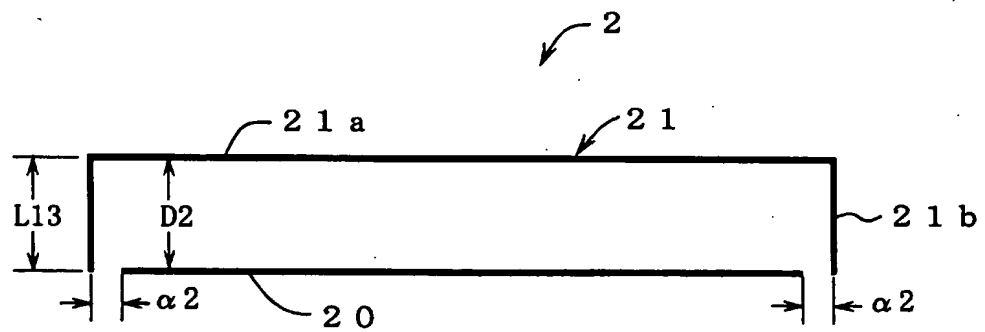
[図7]



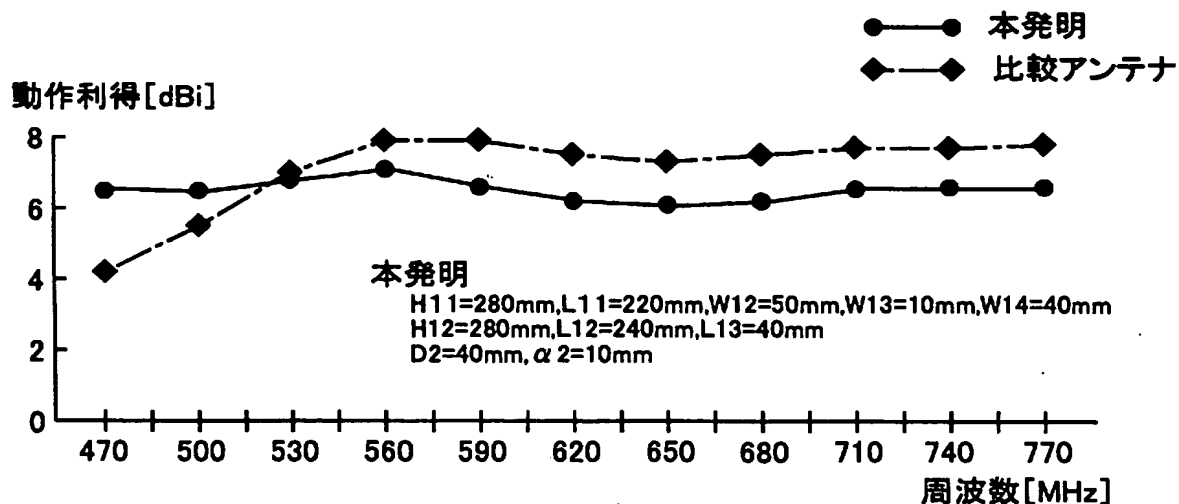
[図8]



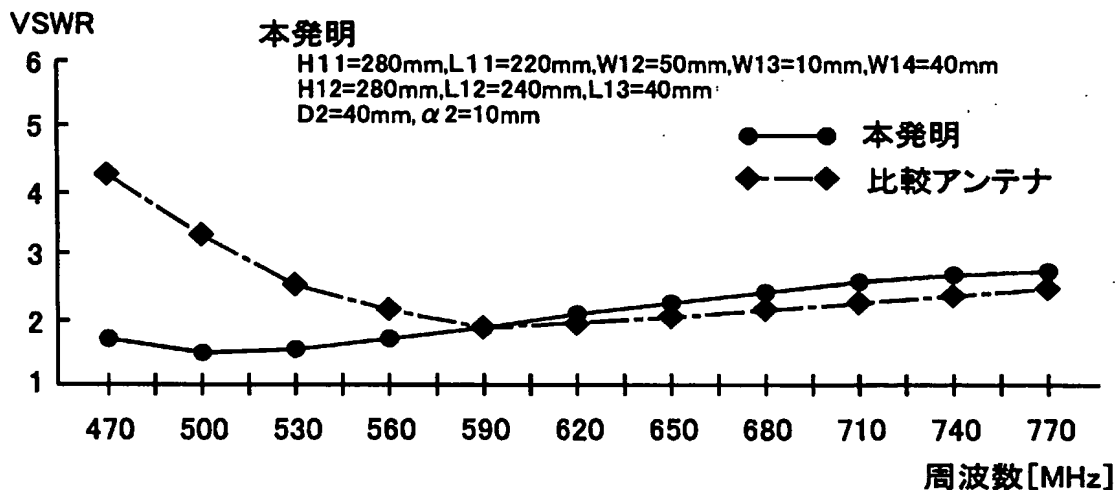
[図9]



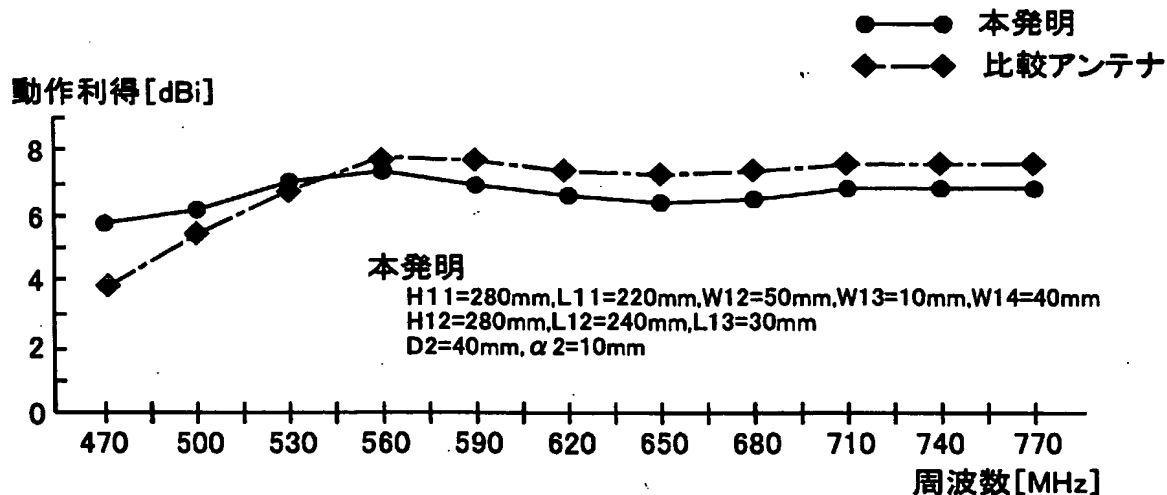
[図10]



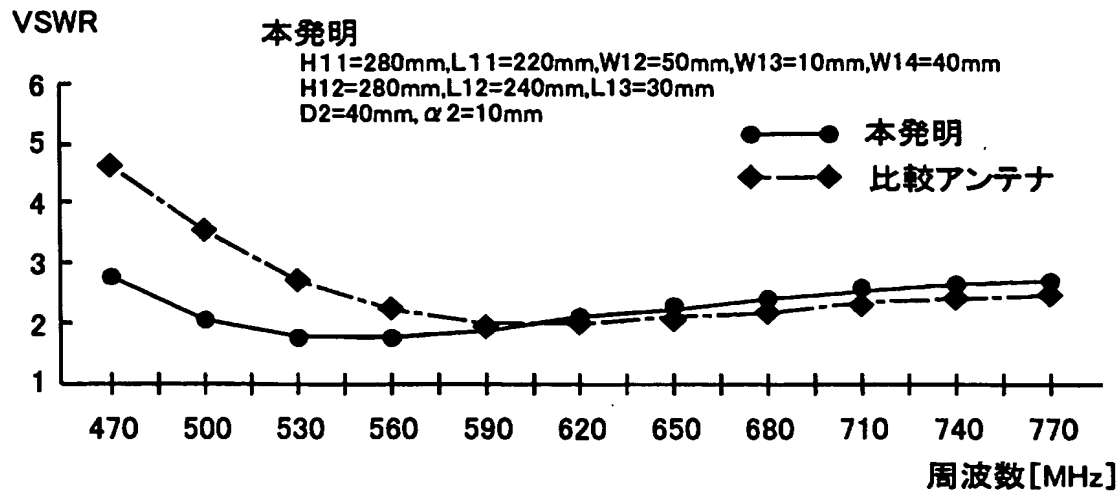
[図11]



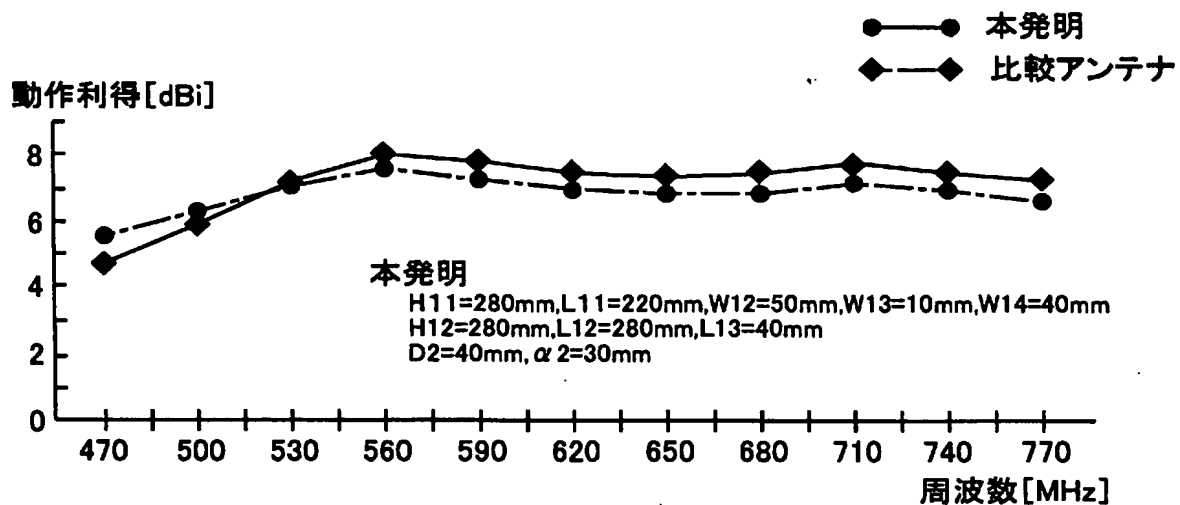
[図12]



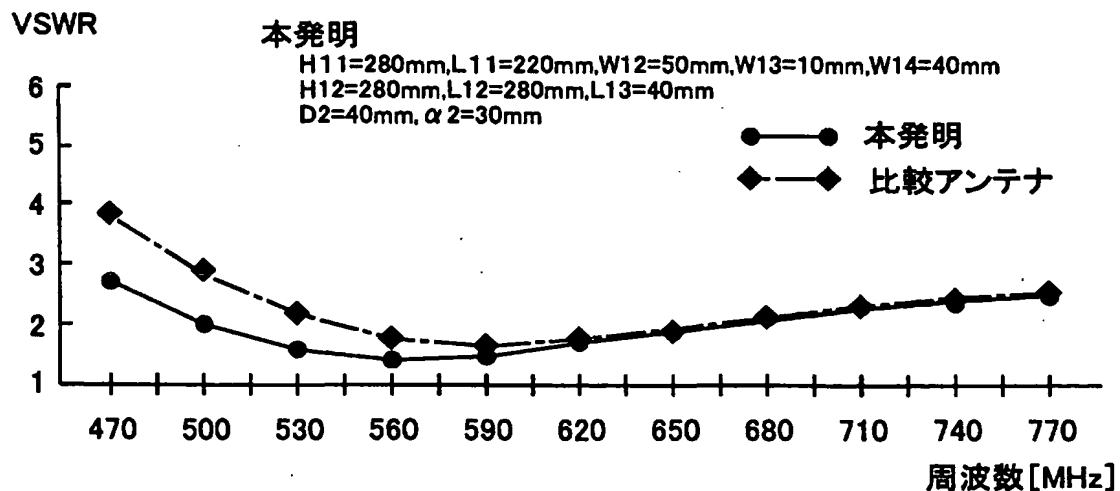
[図13]



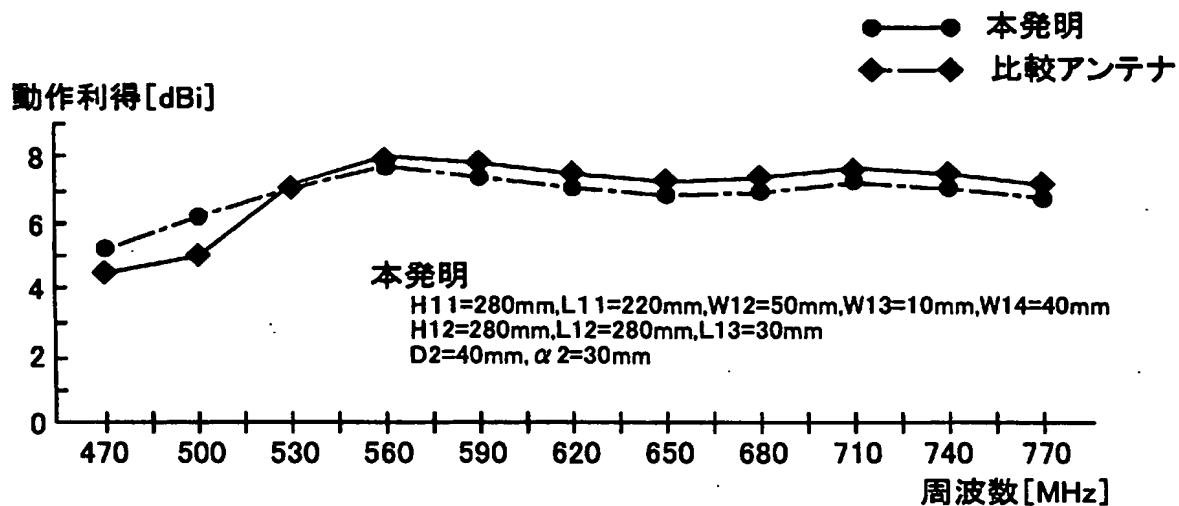
[図14]



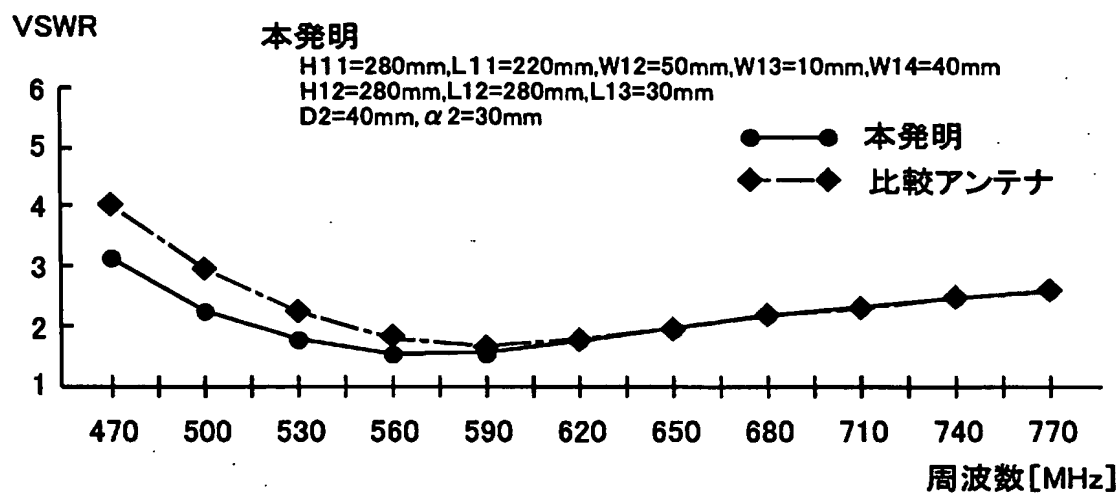
[図15]



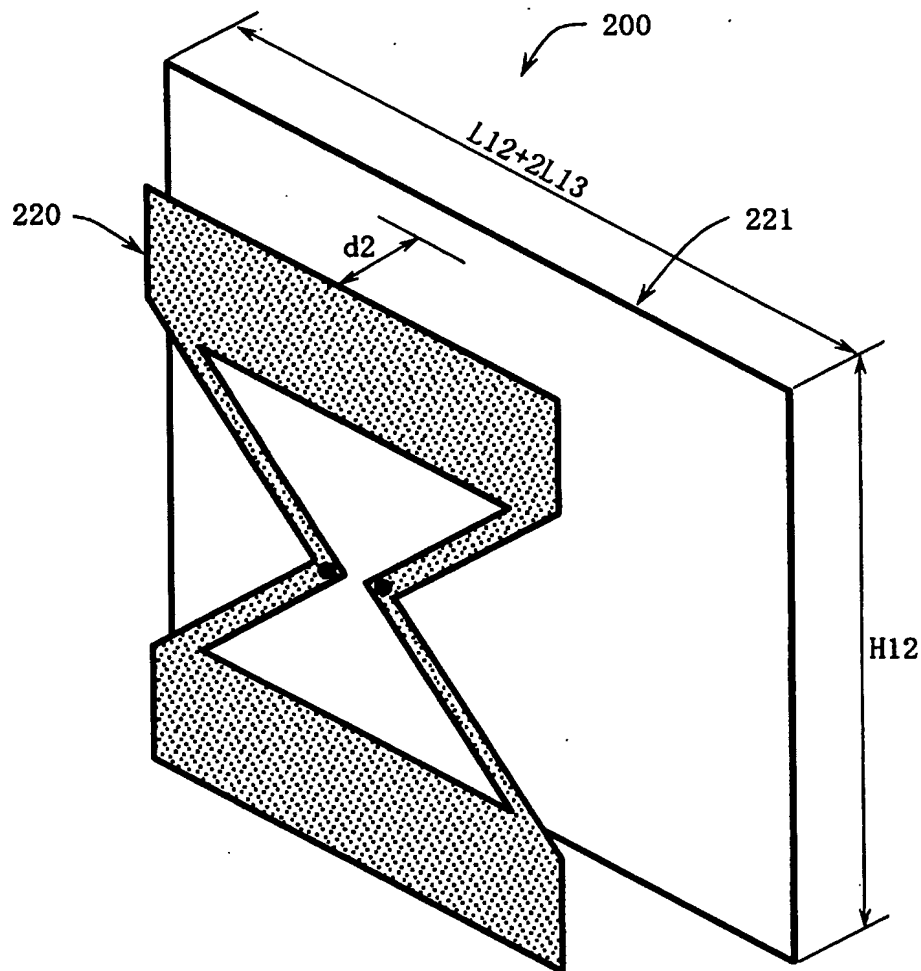
[図16]



[図17]



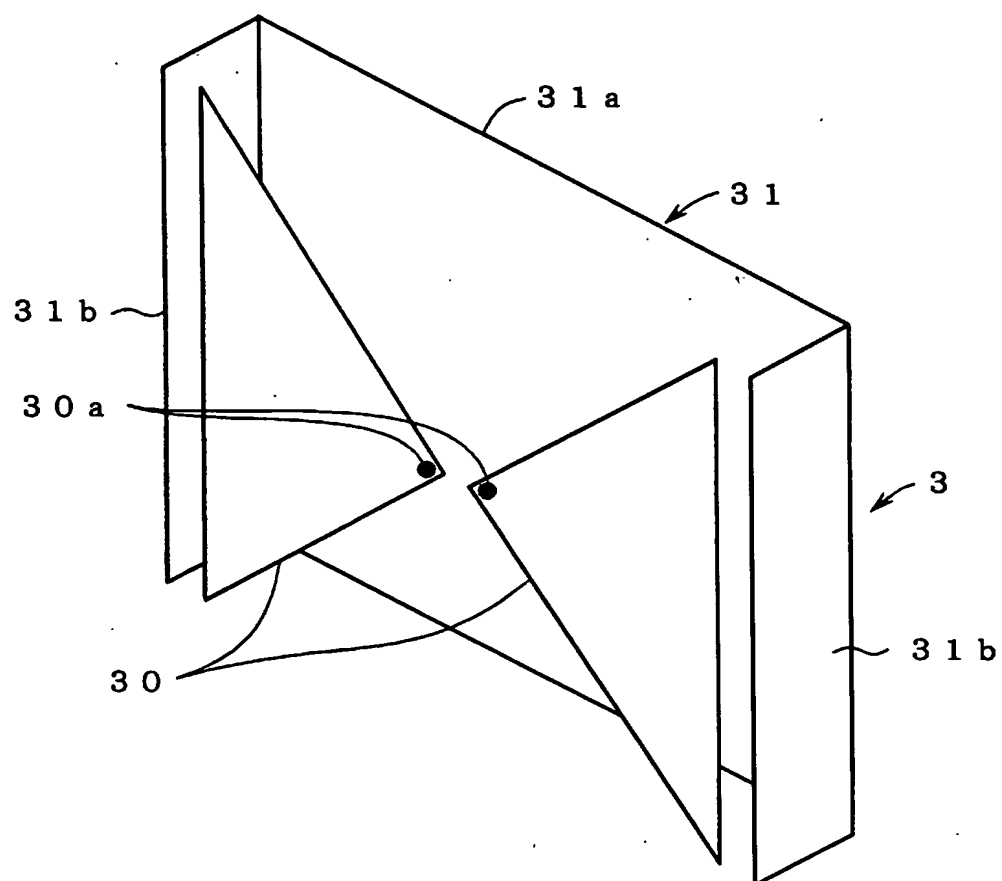
[図18]



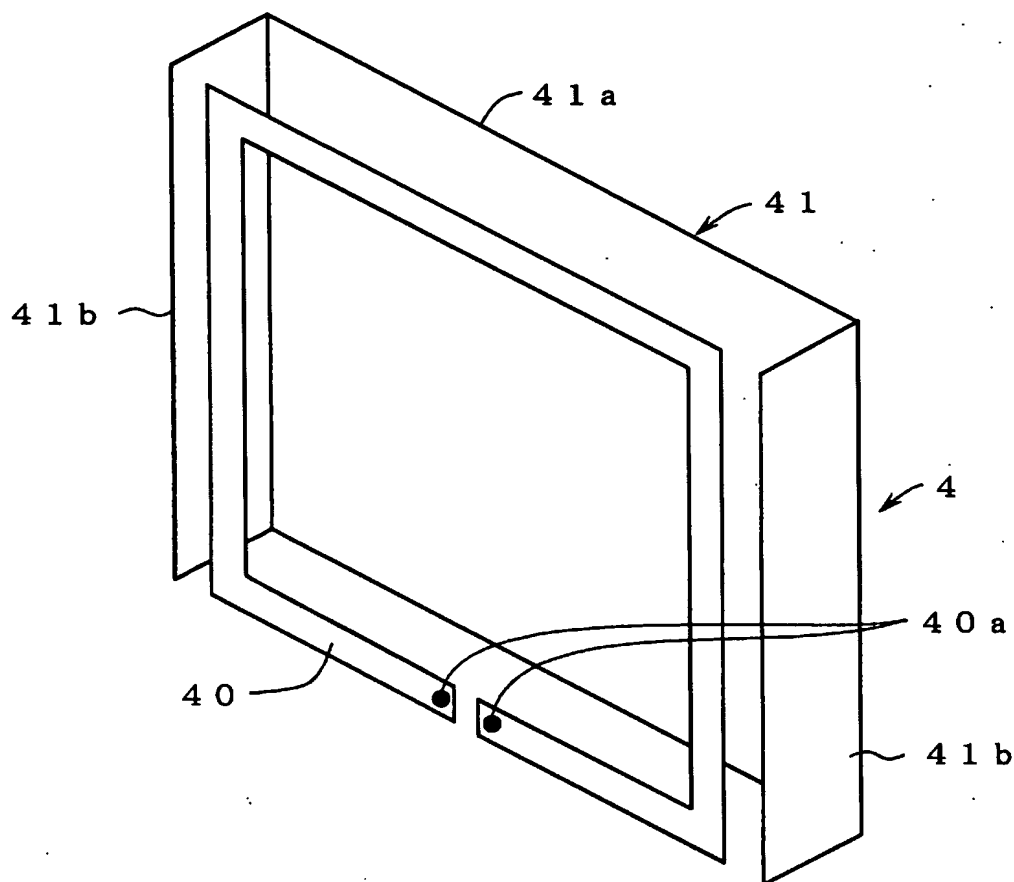
[図19]

D2	L13	$\alpha 2$	改善される度合い ( VSWRグラフ 読取值 )		備考
			改善周波数[MHz]	最大の改善値	
30	30	10	470~620	1.8(470MHz)	
		30	470~620	1.0(470MHz)	
40	30	10	470~590	1.9(470MHz)	図12
		30	470~590	0.9(470MHz)	図16
	40	10	470~560	2.6(470MHz)	図10
		30	470~590	1.2(470MHz)	図14
	70	10	470~560	2.7(470MHz)	
		30	470~590	1.7(470MHz)	
70	70	10	470	0.5(470MHz)	
		30	470	0.5(470MHz)	

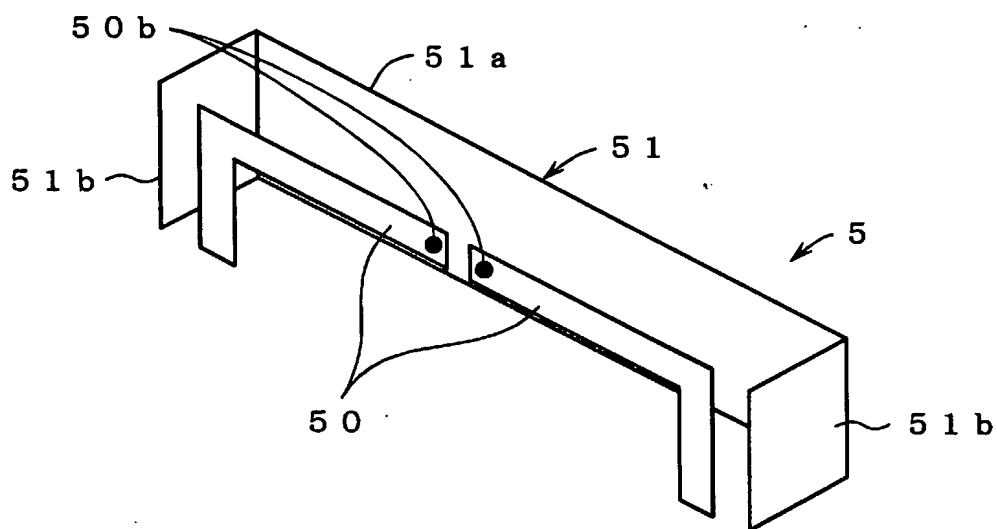
[図20]



[図21]

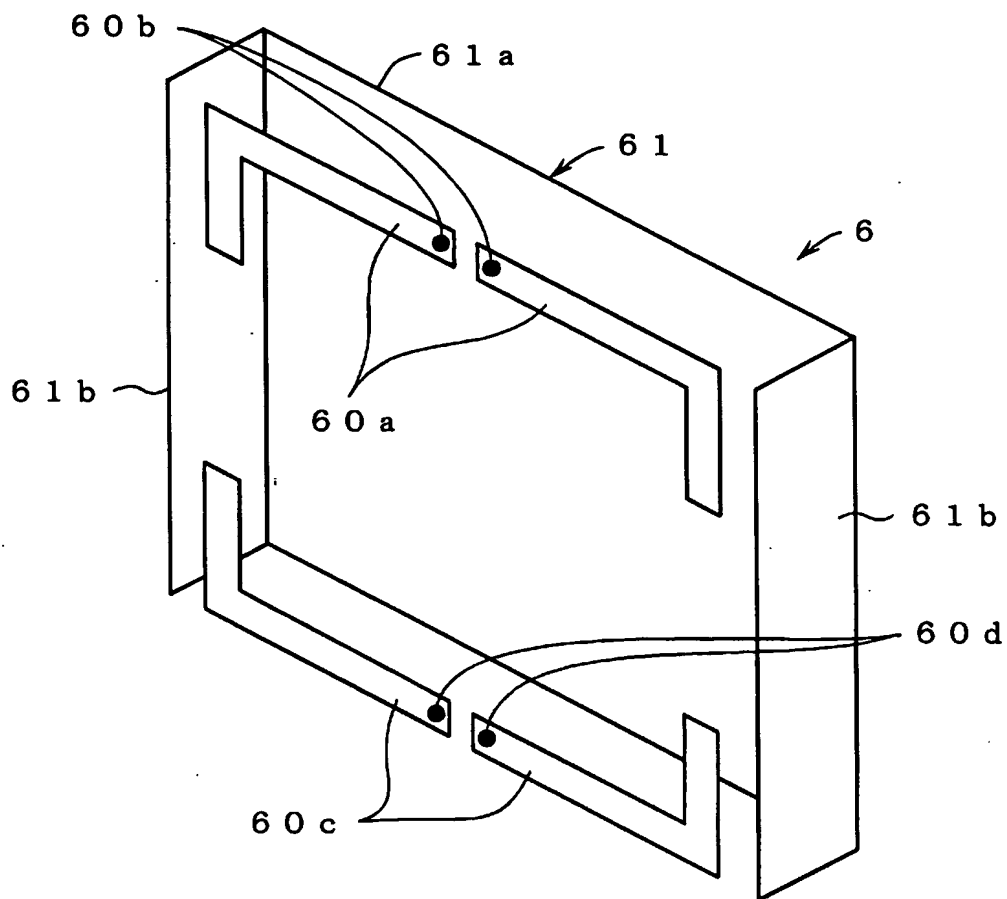


[図22]

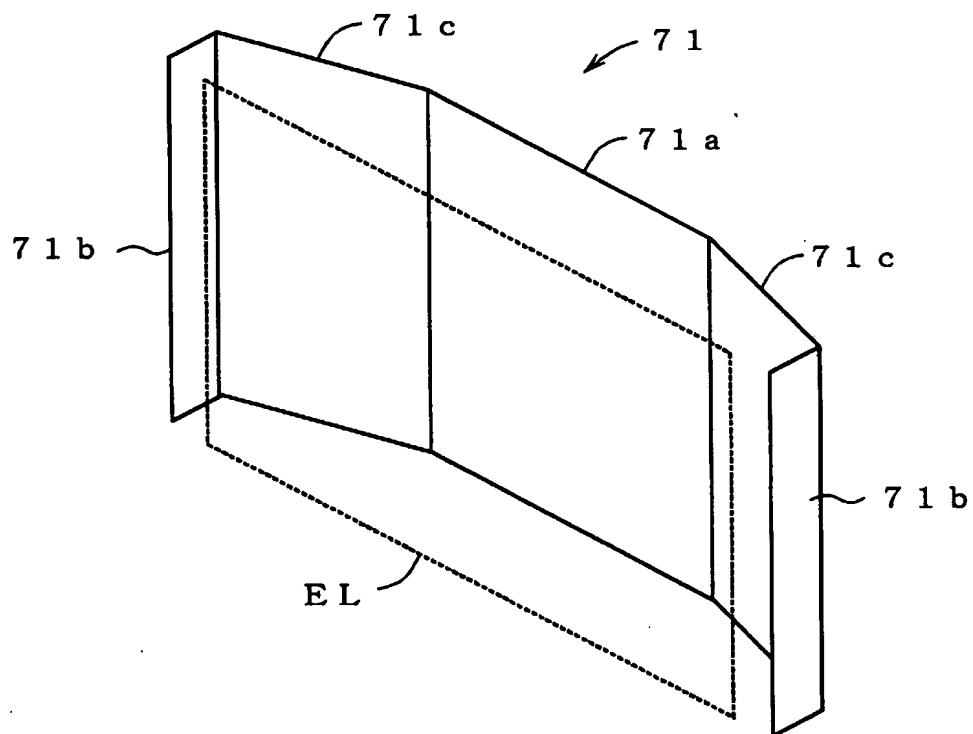




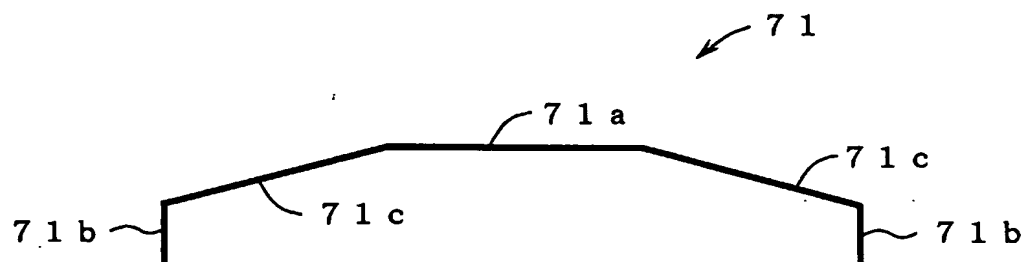
[図23]



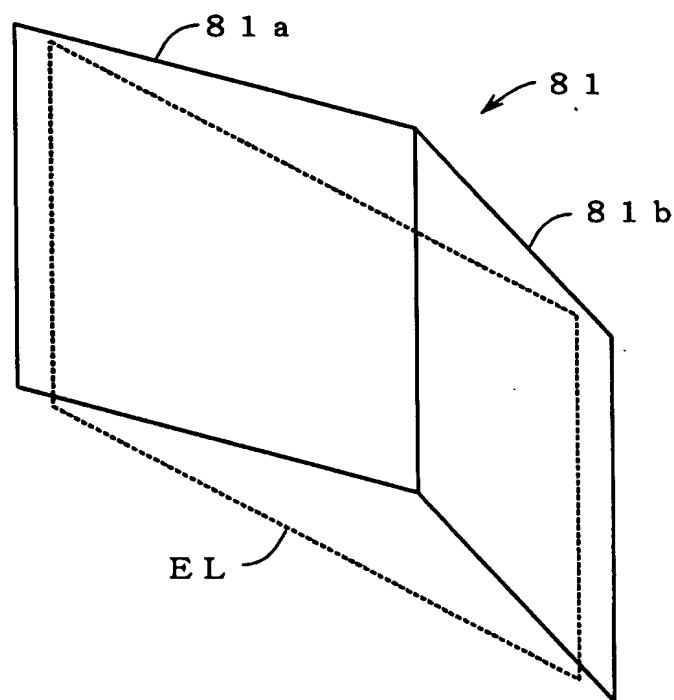
[図24]



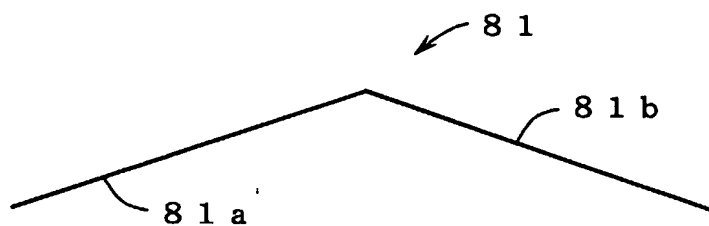
[図25]



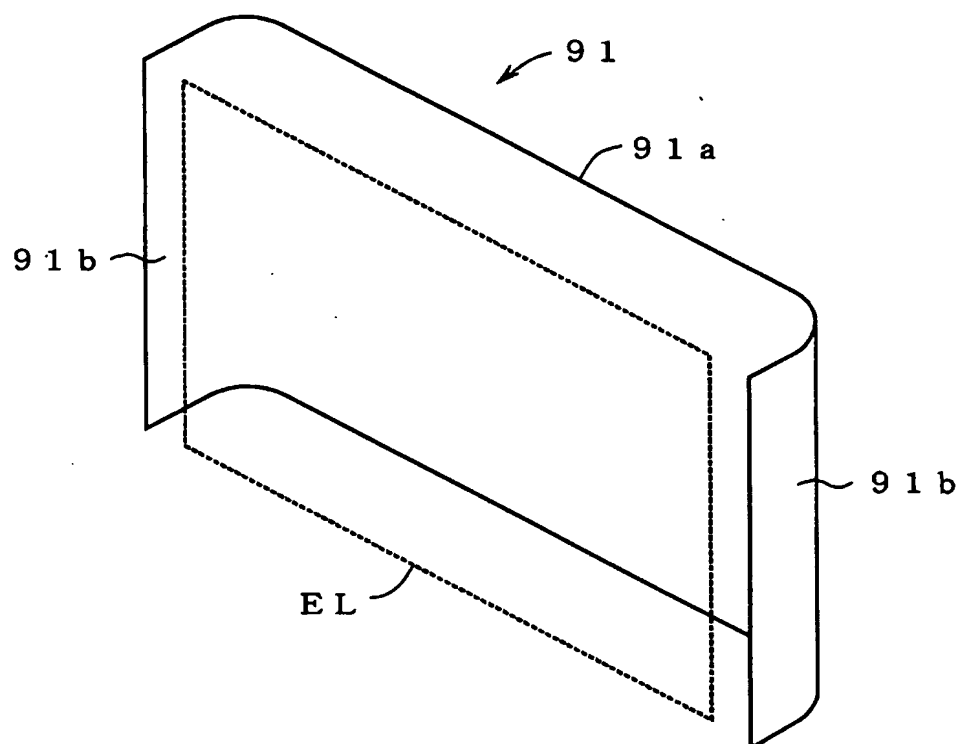
[図26]



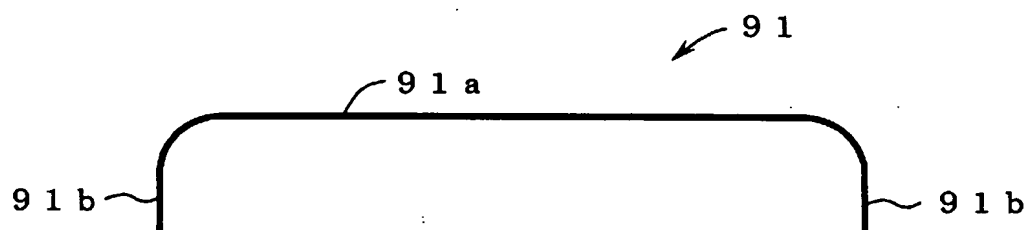
[図27]



[図28]



[図29]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008749

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01Q19/13, 7/00, 9/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01Q19/13, 7/00, 9/16-9/28, 13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-135031 A (Mitsubishi Electric Corp.), 10 May, 2002 (10.05.02), Par. Nos. [0049] to [0051]; Fig. 11 (Family: none)	1-10
X	JP 2001-196838 A (TRW Inc.), 19 July, 2001 (19.07.01), Par. Nos. [0006], [0007], [0010]; Figs. 1 to 3 & EP 1102349 A & US 6281858 B1	1-10
X	JP 2532800 B2 (NHK Spring Co., Ltd.), 27 June, 1996 (27.06.96), Par. Nos. [0005], [0007], [0013], [0019]; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-4, 6-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
21 September, 2004 (21.09.04)Date of mailing of the international search report  
12 October, 2004 (12.10.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008749

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-22721 A (Mitsubishi Electric Corp.), 23 January, 1998 (23.01.98), Full text; all drawings (Family: none)	3, 6-10
A	JP 4-48282 B2 (Takehiko TSUKIJI), 06 August, 1992 (06.08.92), Claims; Fig. 1 (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl7 H01Q 19/13, 7/00, 9/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl7 H01Q 19/13, 7/00, 9/16-9/28, 13/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2002-135031 A (三菱電機株式会社) 200 2. 05. 10, 【0049】 - 【0051】, 第11図 (ファミ リーなし)	1-10
X	J P 2001-196838 A (ティーアールダブリュー・イン コーポレーテッド) 2001. 07. 19, 【0006】, 【0 007】, 【0010】, 第1-3図 & EP 1102349 A & US 6281858 B1	1-10
X	J P 2532800 B2 (日本発条株式会社) 1996. 0 6. 27, 【0005】, 【0007】, 【0013】, 【001 9】, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-4, 6- 9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す  
もの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日  
以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行  
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する  
文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって  
出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論  
の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明  
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以  
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに  
よって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 09. 2004

国際調査報告の発送日

12.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉村 伊佐雄

5 T

4 2 3 5

電話番号 03-3581-1101 内線 6819

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-22721 A (三菱電機株式会社) 1998. 0 1. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	3、6-10
A	JP 4-48282 B2 (築地 武彦) 1992. 08. 0 6, 特許請求の範囲, 第1図 (ファミリーなし)	3